

WHITE BALANCE CORRECTING DEVICE

Publication number: JP5068259

Publication date: 1993-03-19

Inventor: KANO HIROSHI

Applicant: SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- international: **H04N9/04; H04N9/64; H04N9/73; H04N9/04; H04N9/64; H04N9/73**; (IPC1-7): H04N9/04; H04N9/64; H04N9/73

- European:

Application number: JP19910229107 19910909

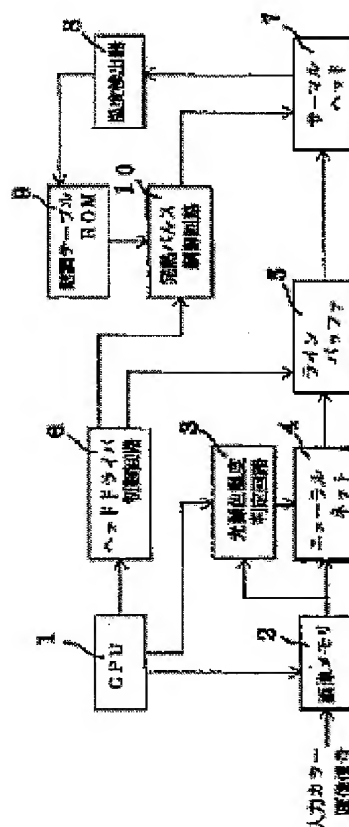
Priority number(s): JP19910229107 19910909

Report a data error here

Abstract of JP5068259

PURPOSE: To provide a white balance correcting device which can faithfully-reproduce a color without regard to the kind of a photographing light source.

CONSTITUTION: The device is provided white a light source information output means 3 outputting information of the photographing light source and a neural net 4 which consists of an input layer consisting of plural units to be connected to the output of the photographing light source information and the input color image information of the light source information output means 3, an intermediate layer consisting of plural units mutually connected to the respective units of the input layer and an output layer consisting of plural units mutually connected to the respective units of the intermediate layer and outputting the white-balance-corrected color image information of an input color image.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-68259

(43) 公開日 平成5年(1993)3月19日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	9/73	A 8626-5C		
	9/04	B 8943-5C		
	9/64	R 8942-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平3-229107

(22) 出願日 平成3年(1991)9月9日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

(72) 発明者 蚊野 浩

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

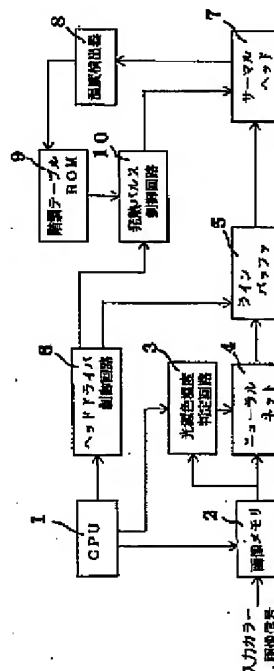
(74) 代理人 弁理士 西野 卓嗣

(54) 【発明の名称】 ホワイトバランス補正装置

(57) 【要約】

【目的】 撮影光源の種類に拘わらず、忠実な色再現が行い得るホワイトバランス補正装置を提供する。

【構成】 本発明のホワイトバランス補正装置は、撮影光源の情報を出力する光源情報出力手段3と、該光源情報出力手段3の撮影光源情報、および入力カラー画像情報の出力に接続される複数のユニットからなる入力層31と、該入力層の各ユニットと相互に結合された複数のユニットからなる中間層32と、該中間層の各ユニットと相互に結合され、入力カラー画像のホワイトバランス補正されたカラー画像情報を出力する複数のユニットからなる出力層33とからなるニューラルネット4とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被写体を撮影して得られた入力カラー画像情報に基づいて、カラー画像を出力するカラー画像出力機器において、

撮影光源の情報を出力する光源情報出力手段と、

該光源情報出力手段の撮影光源情報、および前記入力カラー画像情報の出力に接続される複数のユニットからなる入力層と、該入力層の各ユニットと相互に結合された複数のユニットからなる中間層と、該中間層の各ユニットと相互に結合され、入力カラー画像のホワイトバランス補正されたカラー画像情報を出力する複数のユニットからなる出力層とからなるニューラルネットと、を備えていることを特徴とするホワイトバランス補正装置。

【請求項2】前記ニューラルネットはバックプロパゲーション法により学習をおこなう階層型のニューラルネットであることを特徴とする請求項1記載のホワイトバランス補正装置。

【請求項3】前記入力層は撮影光源の色温度情報、および入力カラー画像の色情報の出力に接続される複数のユニットからなり、前記出力層は前記入力カラー画像のホワイトバランス補正された色情報を出力する複数のユニットからなることを特徴とする請求項1または2記載のホワイトバランス補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラービデオプリンタ、カラービデオカメラ等のカラー画像出力機器に用いて好適なホワイトバランスの補正装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のホワイトバランス補正装置として、例えば図4に示すものがある。

【0003】これは、カラービデオカメラにおいて、撮影光源を判定する光源判定と、その光源に応じた色信号の変換とを自動的に行うものである。そして、光源判定方法として、図4(a)に示す、撮影光源の色温度を直接測定する方法（センサ方式）と、図4(b)に示す、撮影した画像から光源の色温度を推定する方法（TTL方式）がある。

【0004】両方式とも、撮像レンズ41を通してCCD42で画像情報を読み取り、その画像情報を信号処理回路43にてRGBの色信号に変換する。そして、読み

取り色信号を撮影光源の色温度に基づいてホワイトバランス補正し、その補正色信号をマトリクス45で色差に変換している。

【0005】そして、センサ方式では、撮影レンズ41とは別に測光センサ46にて撮影光源の色温度情報を検知し、色温度演算回路47で算出された色温度を可変利得増幅器44に入力している。一方、TTL方式では、色温度検出回路48において、色差信号R-Y、B-Yの平均化電圧に基づいて算出された色温度を可変利得増幅器44に入力している。そして、両方式とも可変利得増幅器44における色信号の変換は、検出した色温度から、光源色が中性灰色（R=G=B）になるようにR、Bの利得を調整している。

【0006】従って、色温度 K_1 の光源のもとで、 R_1 、 G_1 、 B_1 なる色を持つ物体の標準光源における色 R_0 、 G_0 、 B_0 は、

【0007】

【数1】

$$R_0 = f_r(K_1) \cdot R_1$$

$$G_0 = G_1$$

$$B_0 = f_b(K_1) \cdot B_1$$

【0008】の形で表される。なお、 $f_r(K_1)$ 、 $f_b(K_1)$ は色温度 K_1 において光源色が中性灰色になるように決定されている。

【0009】ここで、ホワイトバランス補正を行わなかった場合と、上記従来法によるホワイトバランス補正を行った場合について、マクベスカラーチェッカーによるブラックからフォリエイジ（葉の緑）までの24個の色票を用いて、A、D50、D55、D65、D75の5種類の光源下での標準光源との色差をCIE LAB（国際照明学会が定めたL*a*b*色空間をいう）で評価した結果を、それぞれ表1、表2に示す。なお、光源A、D50、D55、D65、D75は、それぞれ相関色温度2856K、5003K、5503K、6504K、7504K（Kはケルビン）をもつ光源としてJISで定めたものであり（JIS Z 8720）、標準光源としてD65を採用した。

【0010】

【表1】

色 票 \ 光 源	A光源	D50光源	D55光源	D65光源 (標準光)	D75光源
ブラック	21.342	5.656	3.444	0.000	2.527
ニュートラル3.5	30.217	7.987	4.860	0.000	3.564
ニュートラル5	39.200	10.362	6.360	0.000	4.624
ニュートラル6.5	47.904	12.636	7.688	0.000	5.635
ニュートラル8	56.573	14.912	9.072	0.000	6.648
ホワイト	64.553	16.936	10.298	0.000	7.537
シアン	34.297	9.852	6.062	0.000	4.564
マゼンダ	53.543	14.118	8.533	0.000	6.139
イエロー	42.705	10.531	6.374	0.000	4.620
レッド	41.945	10.855	6.535	0.000	4.643
グリーン	28.383	7.220	4.409	0.000	3.265
ブルー	35.214	10.778	6.641	0.000	5.002
オレンジイエロー	41.840	10.686	6.481	0.000	4.718
イエローグリーン	37.184	9.127	5.539	0.000	4.044
パープル	36.231	10.117	6.177	0.000	4.573
モデレートレッド	47.151	12.266	7.409	0.000	5.316
パーカッシュカ	39.160	11.565	7.119	0.000	5.362
オレンジ	40.725	10.543	6.394	0.000	4.649
パーカッシュグリーン	43.591	11.428	6.937	0.000	5.147
ブルーフラワー	47.371	12.826	7.837	0.000	5.787
ライトスキン	49.910	12.668	7.658	0.000	5.516
ダークスキン	33.147	8.637	5.233	0.000	3.790
ブルースカイ	40.213	11.380	6.981	0.000	5.221
フォーリーエイジ	28.544	7.324	4.452	0.000	3.258
平均色差	40.873	10.851	6.603	0.000	4.840
色差分散	41.965	11.133	6.773	0.000	4.963

【0011】

【表2】

色 票 \ 光 源	A光源	D50光源	D55光源	D65光源 (標準光)	D75光源
ブラック	0.205	0.034	0.021	0.000	0.015
ニュートラル3.5	0.087	0.025	0.015	0.000	0.010
ニュートラル5	0.026	0.010	0.006	0.001	0.004
ニュートラル6.5	0.017	0.007	0.004	0.001	0.003
ニュートラル8	0.160	0.043	0.029	0.001	0.018
ホワイト	0.333	0.125	0.074	0.001	0.046
シアン	17.285	3.789	2.280	0.000	1.621
マゼンダ	11.678	3.334	2.005	0.001	1.420
イエロー	10.102	2.569	1.601	0.001	1.262
レッド	13.919	3.563	2.123	0.001	1.459
グリーン	13.763	3.828	2.314	0.001	1.670
ブルー	16.610	4.684	2.895	0.001	2.195
オレンジイエロー	12.900	2.978	1.844	0.001	1.425
イエローグリーン	11.202	3.146	1.926	0.001	1.441
パープル	6.304	1.758	1.063	0.000	0.770
モデレートレッド	11.335	2.817	1.682	0.001	1.166
パープルブルー	13.049	3.431	2.120	0.001	1.611
オレンジ	14.579	3.230	1.975	0.001	1.480
ブルーグリーン	7.819	1.952	1.167	0.001	0.818
ブルーフラワー	8.308	2.171	1.334	0.001	0.998
ライトスキン	4.177	1.141	0.682	0.001	0.471
ダークスキン	4.588	1.121	0.677	0.001	0.486
ブルースカイ	5.314	1.183	0.734	0.000	0.567
フォーリーエイジ	5.087	1.564	0.965	0.001	0.736
平均色差	7.869	2.021	1.231	0.001	0.904
色差分散	9.709	2.486	1.514	0.001	1.114

【0012】この表1より、ホワイトバランス補正を行わなかった場合、特に色温度が非常に低いA光源において、平均色差、色差分散がそれぞれ40.837、41.965となり、標準光源に対して大きな色差が生じていることが分かる。

【0013】これに対し、上記従来法によるホワイトバランス補正を行った場合には、表2に示すように、ホワイトバランス補正を行わなかった場合に比較して、標準光源に対する色差が小さくなっている。

【0014】しかしながら、この従来法では、ブラックからニュートラル3.5、ニュートラル5、ニュートラ

ル6.5、ニュートラル8、ホワイトの色票については、ほぼ色差が0であるが、標準光源以外の光源では、上記色票以外の色票に対して完全な補正が行えておらず、特にA光源においては平均色差が7.869、色差分散が9.709となっており、ホワイトバランス補正が不十分であった。

【0015】また、マンセル色票を用いて上記従来法によるホワイトバランス補正を行った場合の、A、D50、D55、D65、D75の5種類の光源下での標準光源との色差をCIE LABで評価した結果を表3に示す。色票としてはマンセルブックの赤(5レッド)から

赤紫（5レッドパープル）までの色相環から均等に10個と灰色を選んでいる。表3の結果も表2と同様に、A光源において平均色差が11.619、色差分散が12.352となっており、ホワイトバランス補正が不十分であった。

*分であった。

【0016】

【表3】

色 票 \ 光 源	A光源	D50光源	D55光源	D65光源 (標準光)	D75光源
グレイ	0.854	0.357	0.370	0.001	0.156
5レッド	14.096	3.364	2.010	0.001	1.397
5イエローレッド	16.361	3.571	2.060	0.001	1.639
5イエロー	12.655	3.219	1.762	0.002	1.566
5グリーンイエロー	11.957	3.360	1.831	0.001	1.522
5グリーン	10.407	2.881	1.568	0.001	1.220
5ブルーグリーン	11.615	2.766	1.685	0.001	1.161
5ブルー	14.621	3.089	2.008	0.000	1.330
5パープルブルー	16.683	4.000	2.600	0.001	1.802
5パープル	8.791	2.525	1.659	0.001	1.135
5レッドパープル	9.766	2.653	1.665	0.001	1.124
平均色差	11.619	2.890	1.747	0.001	1.277
色差分散	12.352	3.026	1.821	0.001	1.343

【0017】

【発明が解決しようとする課題】従って、上記従来法では、A光源等のように色温度が非常に低い室内光において、ホワイトバランス補正の精度が悪く、色再現が不自然であった。

【0018】本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであって、入力画像のホワイトバランスをカラー画像出力機器にて補正する場合、撮影光源の種類に拘わらず、忠実な色再現が行い得るホワイトバランス補正装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、被写体を撮影して得られた入力カラー画像情報に基づいて、カラー画像を出力するカラー画像出力機器において、撮影光源の情報を出力する光源情報出力手段と、該光源情報出力手段の撮影光源情報、および前記入力カラー画像情報の出力に接続される複数のユニットからなる入力層と、該入力層の各ユニットと相互に結合された複数のユニットからなる中間層と、該中間層の各ユニットと相互に結合され、入力カラー画像のホワイトバランス補正されたカラー画像情報を出力する複数のユニットからなる出力層とからなるニューラルネットと、を備えていることを特徴とするホワイトバランス補正装置。

【0020】

【作用】本発明によれば、ホワイトバランスがとられて

いない画像信号が入力されても、撮影光源の種類に拘わらず、理想のホワイトバランス状態になるように補正されて出力される。

【0021】

30 【実施例】以下、本実施例をその実施例を示す図面に基づいて説明する。

【0022】図1は、本発明の一実施例を示すビデオプリンタの概略ブロック図を示しており、1はCPU（マイクロコンピュータ）であって、このCPU1はヘッドドライバ制御部6等を制御する。入力カラー画像信号は画像メモリ2に一旦記憶される。次に、CPU1の制御のもとで画像メモリ2に記憶されたカラー画像信号R、G、Bの一画面分が、撮影光源の情報を出力する光源色判定回路3に入力され、後述するように光源色判定回路3にて撮影光源の色温度を算出される。そして、算出された色温度と、画像メモリ2のカラー画像信号を後述するニューラルネット4に入力し、補正された画像信号がラインバッファ5に供給される。前記ヘッドドライバ制御回路6はラインバッファ5に記憶された補正後の1ライン分の画像信号をサーマルヘッド7に供給すべき発熱パルスを発生するように制御する。サーマルヘッド7の温度は温度検出器8で検出され、この検出結果が階調テーブルROM9に与えられるが、これによって階調テーブルROM9内の階調データが補正されて、発熱パルス制御回路10にフィードバックされる。

9

【0023】次に、光源色判定回路3の動作を図2のフローチャートを参照して説明する。

【0024】まず、画像メモリ2からRGB値を読み取り(S1)、読み取ったRGB値をそれぞれ集計し、その平均値 R_a 、 G_a 、 B_a を計算する(S2)。そして、一画面分のRGB値を読み込んだかどうかの判断がされる(S3)。このステップS3で一画面分のRGB値を読み込んだと判断されない場合にはステップS1に戻り、一画面分のRGB値を読み込んだと判断されると次のステップS4に進む。なお、ステップS3で一画面分の色平均値 R_a 、 G_a 、 B_a を算出したのは、これらの値が、ほぼ撮影光源の色の値に等しくなるためである。

【0025】そして、次のステップS4において、完全放射体の色温度軌跡に基づいて決定されたRGB値と色温度との関係を示す色温度近似式を用いて、一画面分の色平均値 R_a 、 G_a 、 B_a より撮影光源の色温度 K を算出する。

【0026】また、ニューラルネット4は図3に示すように、画像メモリ2からのカラー画像信号 R 、 G 、 B 、及び光源色温度判定回路3で算出された色温度 K が入力される入力層31と、入力層31の各ニューロン A_i ($i=1\sim4$)からの信号が結合係数 W_{ij} ($j=1\sim15$)で重み付けを行って入力されるニューロン B_j により構成される中間層32と、中間層32の各ニューロン B_j からの信号が結合係数 V_{ik} ($k=1\sim3$)で重み付けを行って入力されるニューロン C_k により構成され

10

る出力層33とからなる。そして、これら出力層33の各ニューロン C_k 出力は、ホワイトバランス補正されたカラー画像信号 R' 、 G' 、 B' を表している。

【0027】なお、上記実施例では中間層のニューロンの個数を15個としているが、これはホワイトバランス補正の精度を考慮して設定したものであり、ホワイトバランス補正の精度が不十分でなければこの数に特定される必要はない。

【0028】一方、中間層32の各結合係数 W_{ij} 及び V_{ik} は、後述するように予め学習させ、設定された値としてROM(図示せず)に記憶されている。

【0029】ニューラルネット4の学習は、マクベスカラーチェッカーによるブラックからフォリエイジ(葉の緑)までの24個の色票の色温度が既知であるA、D50、D55、D65、D75の5種類の光源のもとで測色し、測色した色票のRGB値と撮影光源の色温度を入力とし、標準光源(D65)での測色値を教師信号としてバックプロパゲーション法により行った。すなわち、120組の入力、教師信号ペアを学習させた。

【0030】このようにして学習させたニューラルネット4によりホワイトバランスの色補正を行った結果を表4、表5に示す。表4は学習を行ったデータに対する色補正の結果の色差、表5は未学習のマンセル色票のデータに対する色補正の結果の色差である。

【0031】

【表4】

色 票 \ 光 源	A光源	D50光源	D55光源	D65光源 (標準光)	D75光源
ブラック	6.681	1.607	2.429	3.326	3.624
ニュートラル3.5	1.860	1.402	1.339	0.868	0.224
ニュートラル5	1.067	0.522	0.382	0.364	0.456
ニュートラル6.5	2.196	0.164	0.368	0.719	1.035
ニュートラル8	1.898	0.060	0.212	0.515	0.685
ホワイト	0.135	0.100	0.085	0.123	0.067
シアン	1.625	0.808	0.625	0.431	0.393
マゼンダ	2.029	0.228	0.081	0.253	0.442
イエロー	1.139	0.479	0.222	0.716	0.992
レッド	1.364	2.573	2.248	1.239	0.309
グリーン	0.462	0.600	0.412	0.387	0.141
ブルー	5.362	0.849	1.206	1.692	1.722
オレンジイエロー	1.896	0.538	0.413	0.752	0.959
イエローグリーン	1.313	0.723	0.430	1.013	1.260
パープル	5.491	0.750	0.676	0.883	1.325
モデレートレッド	2.016	0.489	0.378	0.668	1.057
パーガッシュブルー	1.143	0.385	0.914	1.661	2.081
オレンジ	2.470	0.399	0.232	0.402	0.616
パーガッシュグリーン	1.887	0.453	0.127	0.273	0.500
ブルーフラワー	0.337	0.391	0.134	0.386	0.813
ライトスキン	1.955	0.770	0.435	0.216	0.757
ダークスキン	1.043	0.457	0.334	0.547	1.672
ブルースカイ	1.868	0.851	0.481	0.190	0.563
フォーリーエイジ	1.164	1.464	1.354	0.889	0.131
平均色差	2.017	0.711	0.647	0.771	0.909
色差分散	2.557	0.900	0.899	1.025	1.191

色 票 \ 光 源	A光源	D50光源	D55光源	D65光源 (標準光)	D75光源
グレー	1.967	0.870	0.570	0.313	0.581
5レッド	3.581	0.185	0.068	0.000	1.079
5イエローレッド	5.939	3.601	3.383	3.149	3.071
5イエロー	5.599	2.810	2.111	1.944	2.208
5グリーンイエロー	2.005	0.402	0.580	1.294	1.648
5グリーン	1.210	0.903	0.716	0.702	0.608
5ブルーグリーン	0.641	0.754	0.721	0.634	0.686
5ブルー	0.507	1.253	0.900	0.422	0.151
5パープルブルー	0.597	0.228	0.562	1.090	1.360
5パープル	1.725	2.098	2.083	2.062	1.928
5レッドパープル	1.937	0.662	0.519	0.197	0.459
平均色差	2.336	1.233	1.110	1.128	1.252
色差分散	2.961	1.612	1.456	1.426	1.512

【0033】これらの表より、学習データの場合には、A光源において平均色差、色差分散が、それぞれ2.017、2.557となっており、ホワイトバランス補正が精度よく行なわれていることが分かる。また、未学習データの場合も、A光源において平均色差、色差分散が、それぞれ2.336、2.961となっており、学習データの場合と同様にホワイトバランス補正が精度よくおこなわれていることが分かる。

【0034】なお、本実施例では、本発明をカラービデオプリンタに適用させた場合について説明したが、カラービデオカメラ等、その他のカラービデオ出力機器についても適用可能である。

【0035】また、光源色判定回路で、入力カラー画像色信号に基づいて撮影光源の色温度情報を算出するようにしているが、これに代えて測光センサなどを用いて色温度情報を直接検出してもよく、また操作者が撮影光源情報を直接入力するようにしてもよい。

【0036】

【発明の効果】本発明のホワイトバランス補正装置は、40 撮影光源の情報を出力する光源情報出力手段と、該光源情報出力手段の撮影光源情報、および入力カラー画像情報の出力に接続される複数のユニットからなる入力層と、該入力層の各ユニットと相互に結合された複数のユニットからなる中間層と、該中間層の各ユニットと相互に結合され、入力カラー画像のホワイトバランス補正されたカラー画像情報を出力する複数のユニットからなる出力層とからなるニューラルネットと、を有しているの

で、種々の光源のもとで撮影されたとしても、ホワイトバランス補正されていない入力カラー画像情報が、理想のホワイトバランス状態になるように補正されて出力される。

【0037】従って、色温度が低い撮影光源下においても忠実な色再現が行われ、常に良好なカラー画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すビデオプリンタの概略ブロック図である。

【図2】図1実施例における光源色判定回路の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

【図3】図1実施例に適用したニューラルネットの構成図である。

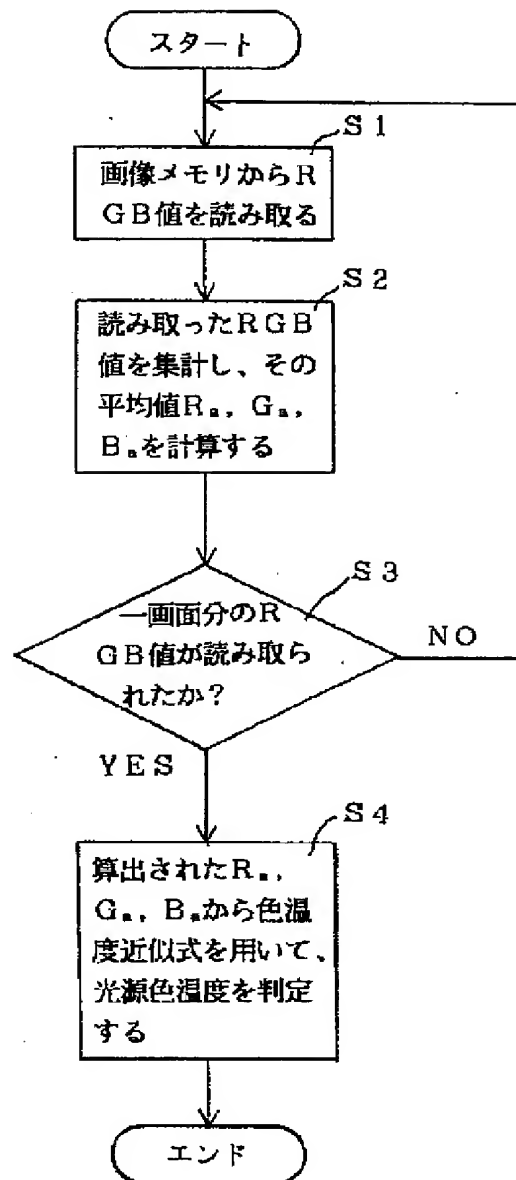
【図4】従来のカラービデオカメラにおける、ホワイトバランス補正装置の概略ブロック図である。

【符号の説明】

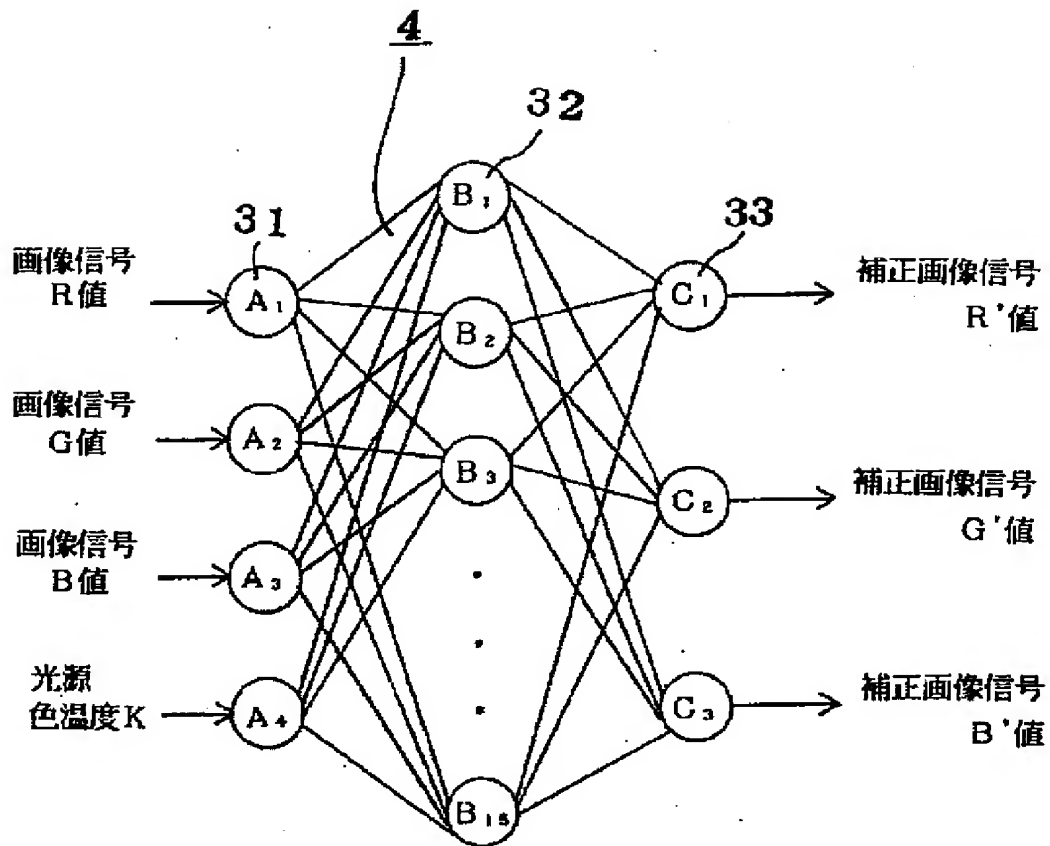
- 1 CPU
- 2 画像メモリ
- 3 光源色判定回路（光源情報出力手段）
- 4 ニューラルネット
- 31 入力層
- 32 中間層
- 33 出力層
- 41 撮影レンズ
- 42 CCD
- 43 信号処理回路
- 44 可変利得増幅器
- 46 測光レンズ

[illegible]

【図2】



[図3]



【図4】

